

# EL DARWINISMO HOY

**Recientemente, un experimento aportó una interesante verificación de la Teoría de la Evolución de Darwin: un equipo de la Universidad de Washington introdujo ejemplares de la especie Anolis en pequeñas islas de las Bahamas desprovistas de ellos. Quince años más tarde, los biólogos encontraron que los primitivos lagartos habían desarrollado rasgos específicos para adaptarse a su nuevo ambiente. Es una verificación más de la Teoría de la Evolución, una de las teorías centrales del pensamiento actual, que como todas las grandes teorías está –*también ella*– en constante evolución. Un poco por eso, y otro poco motivado por los lagartos de las Bahamas, FUTURO quiso dialogar con un biólogo evolutivo.**

FUTURO

# UNA TEORIA QUE SE EXPANDE

*Por Leonardo Moledo*

Hernán Dopazo es biólogo evolutivo, licenciado en biología en la Universidad de Buenos Aires y doctorado en la Universidad Autónoma de Madrid; trabaja en la UBA como investigador y docente en la materia Evolución y Sistemática Teórica.

–Aclaremos que un biólogo evolutivo es un biólogo que estudia la evolución, no un biólogo que está evolucionando.

**–Aclarado. Y ahora cuénteme un poco sobre las líneas de pensamiento del darwinismo, de cómo está el darwinismo hoy.**



**Dr. Hernán Dopazo**

–En marcha, como estuvo siempre desde el principio, y fíjese que no podía ser de otra manera: fue un acontecimiento que hizo cambiar la cosmovisión del hombre; Darwin muestra que el hombre no es la culminación de la biología y lo sume una profunda crisis: ¿dónde estoy y qué es lo que soy? Darwin introduce la absoluta irrelevancia del ser humano en la historia de la vida.

**–Por eso le dediqué un recuadro a Darwin, especialmente: está aquí mismo, a su derecha.**

–Ah, sí, sí, ya lo veo. Pero usted me preguntaba por el estado actual del darwinismo y la respuesta es el crecimiento, la Teoría de la Evolución se ha expandido. Cuando Darwin la presenta en 1859 habla de variación entre individuos que luchan en la naturaleza: los que pueden dejar más descendencia son los que propagan sus características. Luego, la teoría se expande para incorporar la genética en lo que se llama la síntesis neodarwiniana: Sewall Wright, Ronald Fisher y J.B.S. Haldane son los más importantes aquí. El darwinismo se expandió para no abarcar solamente al individuo, para tratar distintos niveles: desde las moléculas que interaccionan en una supuesta sopa primitiva para dar origen a la vida, hasta, bueno, niveles mucho más amplios como puede ser la evolución de sistemas biológicos.

**–¿Y cuáles son las distintas líneas internas y las diferencias de la teoría?**

–Las líneas internas comienzan desde el principio: algunos le dan más importancia a los procesos deterministas como selección natural, migración, mutación; otros, a los que normalmente se llaman azarosos, o estocásticos. La escuela norteamericana proponía estos componentes aleatorios. Sewall Wright y la escuela inglesa, fundamentalmente Ronald Fisher y Haldane, creían en los procesos más deterministas, sin procesos aleatorios. En los años '60, cuando entra en escena la biología molecular, aparece Motoo Kimura y sostiene que la selección natural no trabaja de manera tan fuerte al nivel de las proteínas o del ADN y propone la teoría neutralista: donde a nivel molecular la evolución es aleatoria.

**–¿Y tiene razón Kimura?**

–Resulta que la teoría de Kimura hay casos que no puede explicar pero hay otros en los que parece tener razón.

**–¿Y qué otra cosa?**

–Después está el problema de cuál es realmente el objeto de la selección natural. A partir de los sesenta aparecen biólogos como Richard Dawkins, quien sostiene que el objeto de la selección son exclusivamente los genes, y que los cuerpos son "máquinas bobas" que responden a las necesidades propias de los genes. Es la teoría del "gen egoísta". Con esta hipótesis, ciertas características extrañas pueden explicarse a través de la selección natural.

**–¿Por ejemplo?**

–Por ejemplo, el altruismo. ¿Cómo puede ser que un individuo, como una abeja, dé su vida por la colonia, ofrezca su vida para salvar a sus hermanos? Y, en realidad, la abeja está protegiendo los genes de la especie. Por su parte, el inglés W. D. Hamilton plantea que la selección es por parentesco: un individuo va a cometer un acto altruista si los beneficios que recibe superan los costos de su propia muerte.

**–¿Los genes reconocen a sus parientes?**

–Hay señales específicas para que el parentesco se reconozca; por ejemplo, entre las salamandras los hermanos se reconocen mediante señales químicas y establecen un acto de no agresión. Esta escuela del "gen egoísta" agranda al darwinismo: la selección natural trabaja también sobre grupos emparentados, con genes muy parecidos entre sí, actúa sobre, digamos, *familias*. Y enseguida vienen los que se preguntan si este tipo de selección puede actuar entre especies: Stephen Jay Gould y Elizabeth Vrba: la selección natural actuaría sobre especies que compiten entre sí. Al fin y al cabo, la especie es un grupo de organismos que tiene un acervo genético común. Pero ahí la cosa está peleada.

**–Gould también plantea el cambio rápido, y no sólo gradual.**

–Sí. Gould sostiene que el registro fósil se caracteriza por la *stasis*, la invariancia de la forma durante un período prolongado, y luego un súbito cambio en algunos cientos o miles de generaciones. Es lo que él llama el equilibrio discontinuo: si el cambio gradual es como una esfera que va rodando, el equilibrio discontinuo sería un poliedro, que muestra una cara, el ambiente trata de cambiarlo, y el poliedro resiste, hasta que de repente no aguanta más y cambia. Y, como suele *ocurrir*, ya hay datos de que eso realmente existe, hay registro fósil de varios invertebrados marinos que muestran este tipo de cambio, y hay otras especies muy emparentadas con ellas que muestran un gra-

## Charles Darwin y la selección natural

*Por L.M.*

Fue la feliz conjunción de un viaje en barco y la lectura de Malthus lo que permitió desentrañar el mecanismo de la evolución. La eternidad —tan engañosa como poco deseable— siempre atrajo a los hombres, pero hacia la primera mitad del siglo XIX, la antiquísima doctrina de la fijeza de las especies había entrado en una fase terminal y empezaban a circular los vientos de la evolución. Faltaba encontrar el mecanismo que la producía.

En 1809, en Shrewsbury, Shropshire, Inglaterra, nacía Charles Darwin, quien, en la impiadosa primavera de 1831, se embarcó en el Beagle, Barco de Su Majestad, como naturalista de una expedición científica que recorrería los mares del mundo.

La expedición duró cinco años; Darwin vio el curioso —y arbitrario— dibujo de las costas patagónicas, vio al sol ponerse tras unas dunas, recibió la alcohólica confesión de un tabernero en Punta Arenas que se consideraba el Mesías, vio la improbable finitud del Pacífico, oyó, de unos labios desconocidos, el temible susurro de un secreto, conoció las múltiples formas de la monotonía y el atinado despuntar de la aurora, creyó ver un palacio de precisos cristales (era una lluvia de estrellas fugaces), comprobó —topográficamente— la realidad de Tasmania y la desmedida extensión de Australia, visitó Tahití sin saber que Gauguin la visitaría más tarde, en las islas Galápagos —a ochocientos kilómetros de un país que intentaba ser el Ecuador— vio tortugas gigantes y especies de pájaros (más tarde llamados "pinzones de Darwin") que a causa del aislamiento habían evolucionado diferenciándose de las especies del continente, y se preguntó cómo lo habrían hecho. Más tarde, en las solitarias tardes de Inglaterra, leyó a Malthus, que sugería, como ya lo habían hecho el falso Balduino y Anastasio Areopago, que los hombres eran más numerosos que los alimentos, y que competían tenazmente por ellos: este enunciado banal le entregó el concepto clave de la evolución: la selección natural. De la multiplicidad de animales de una especie que nacen, sólo una parte sobrevive a la lucha por la existencia y llega a poder reproducirse. Ahora: cada camada presenta variaciones puramente estadísticas, habrá animales más y menos fuertes, con un color más y menos propicio al mimetismo, más y menos ágiles, con mayor o menor capacidad alimentaria, etc. Aquellos con un carácter más adaptativo, tendrán más posibilidades de dejar descendencia. En sucesivas generaciones, la selección actuará nuevamente en favor de ese rasgo que tenderá a hacerse predominante. Estos rasgos diferenciados, cuando se acumulan, a través de las eras, terminan por dar lugar a una nueva especie.

La publicación en 1859 de *El origen de las especies* (cuya primera edición, dicho sea de paso, se agotó en un solo día), donde se expuso por primera vez el mecanismo de la selección natural, capaz de explicar la larga línea que va desde el primer balbuceo de vida hasta las formas más complicadas, coloca a Darwin, en la biología, en una situación parecida a la de Copérnico en astronomía: aunque los detalles internos de la teoría fueron —y siguen siendo— sometidos continuamente a revisión, a la luz de la genética y otros hallazgos del siglo XX, el mundo y la visión del mundo y de sí mismo que tenía el hombre ya nunca volvieron a ser los mismos.

# UNA TEORIA QUE SE EXPANDE

*Por Leonardo Moledo*

Hernán Dopazo es biólogo evolutivo, licenciado en biología en la Universidad de Buenos Aires y doctorado en la Universidad Autónoma de Madrid; trabaja en la UBA como investigador y docente en la materia Evolución y Sistemática Teórica.

–Aclaremos que un biólogo evolutivo es un biólogo que estudia la evolución, no un biólogo que está evolucionando.

**–Aclarado. Y ahora cuénteme un poco sobre las líneas de pensamiento del darwinismo, de cómo está el darwinismo hoy.**



Dr. Hernán Dopazo

–En marcha, como estuvo siempre desde el principio, y fíjese que no podía ser de otra manera: fue un acontecimiento que hizo cambiar la cosmovisión del hombre; Darwin muestra que el hombre no es la culminación de la biología y lo sume una profunda crisis: ¿dónde estoy y qué es lo que soy? Darwin introduce la absoluta irrelevancia del ser humano en la historia de la vida.

**–Por eso le dediqué un recuadro a Darwin, especialmente: está aquí mismo, a su derecha.**

–Ah, sí, sí, ya lo veo. Pero usted me preguntaba por el estado actual del darwinismo y la respuesta es el crecimiento, la Teoría de la *Evolución se ha expandido. Cuando Darwin la* presenta en 1859 habla de variación entre individuos que luchan en la naturaleza: los que pueden dejar más descendencia son los que propagan sus características. Luego, la teoría se expande para incorporar la genética en lo que se llama la síntesis neodarwiniana: Sewall Wright, Ronald Fisher y J.B.S. Haldane son los más importantes aquí. El darwinismo se expandió para no abarcar solamente al individuo, para tratar distintos niveles: desde las moléculas que interaccionan en una supuesta sopa primitiva para dar origen a la vida, hasta, bueno, niveles mucho más amplios como puede ser la evolución de sistemas biológicos.

**–¿Y cuáles son las distintas líneas internas y las diferencias de la teoría?**

–Las líneas internas comienzan desde el principio: algunos le dan más importancia a los procesos deterministas como selección natural, migración, mutación; otros, a los que normalmente se llaman azarosos, o estocásticos. La escuela norteamericana proponía estos componentes aleatorios. Sewall Wright y la escuela inglesa, fundamentalmente Ronald Fisher y Haldane, creían en los procesos más deterministas, sin procesos aleatorios. En los años '60, cuando entra en escena la biología molecular, aparece Motoo Kimura y sostiene que la selección natural no trabaja de manera tan fuerte al nivel de las proteínas o del ADN y propone la teoría neutralista: donde a nivel molecular la evolución es aleatoria.

**–¿Y tiene razón Kimura?**

–Resulta que la teoría de Kimura hay casos que no puede explicar pero hay otros en los que parece tener razón.

**–¿Y qué otra cosa?**

–Después está el problema de cuál es realmente el objeto de la selección natural. A partir de los sesenta aparecen biólogos como Richard Dawkins, quien sostiene que el objeto de la selección son exclusivamente los genes, y que los cuerpos son "máquinas bobas" que responden a las necesidades propias de los genes. Es la teoría del "gen egoísta". Con esta hipótesis, ciertas características extrañas pueden explicarse a través de la selección natural.

**–¿Por ejemplo?**

–Por ejemplo, el altruismo. ¿Cómo puede ser que un individuo, como una abeja, dé su vida por la colonia, ofrezca su vida para salvar a sus hermanos? Y, en realidad, la abeja está protegiendo los genes de la especie. Por su parte, el inglés W. D. Hamilton plantea que la selección es por parentesco: un individuo va a cometer un acto altruista si los beneficios que recibe superan los costos de su propia muerte.

**–¿Los genes reconocen a sus parientes?**

–*Hay señales específicas para que el parentesco* se reconozca; por ejemplo, entre las salamandras los hermanos se reconocen mediante señales químicas y establecen un acto de no agresión. Esta escuela del "gen egoísta" agranda al darwinismo: la selección natural trabaja también sobre grupos emparentados, con genes muy parecidos entre sí, actúa sobre, digamos, familias. Y enseguida vienen los que se preguntan si este tipo de selección puede actuar entre especies: Stephen Jay Gould y Elizabeth Vrba: la selección natural actuaría sobre especies que compiten entre sí. Al fin y al cabo, la especie es un grupo de organismos que tiene un acervo genético común. Pero ahí la cosa está peleada.

**–Gould también plantea el cambio rápido, y no sólo gradual.**

–Sí. Gould sostiene que el registro fósil se caracteriza por la *stasis*, la invariancia de la forma durante un período prolongado, y luego un súbito cambio en algunos cientos o miles de generaciones. Es lo que él llama el equilibrio discontinuo: si el cambio gradual es como una esfera que va rodando, el equilibrio discontinuo sería un poliedro, que muestra una cara, el ambiente trata de cambiarlo, y el poliedro resiste, hasta que de repente no aguanta más y cambia. Y, como suele ocurrir, ya hay datos de que eso realmente existe, hay registro fósil de varios invertebrados marinos que muestran este tipo de cambio, y hay otras especies muy emparentadas con ellas que muestran un gradualismo total. Como ve...

**–Como veo, todo está en discusión, y se avanza a través de ella.**

–Pero lo interesante es que esta discusión agrandó el darwinismo, y aparecieron los embriólogos para tratar de mostrar de qué manera podría suceder este cambio súbito. Probablemente, la propuesta más interesante que surge de los embriólogos evolutivos es que existen restricciones internas para la evolución: no todo es posible, no todo bicho es posible, hay restricciones, la adaptación necesariamente está limitada a una cantidad de soluciones posibles. Un organismo puede estar mal adaptado hasta por una cuestión temporal, porque todavía no tuvo tiempo de adaptarse. Y luego está la idea de Stuart Kauffman, que extiende la evolución a sistemas biológicos que interactúan de *manera muy complicada y aunque tratan de* encontrar soluciones óptimas, casi nunca llegan y adoptan soluciones de compromiso.

**–¿Nosotros estamos evolucionando ahora?**

–¿Nosotros los humanos?

**–Sí.**

–Sin duda. La evolución no es un acto voluntario, es una consecuencia directa de un proceso de copia con error (me refiero al ADN). Y nosotros, bueno, hay gente que le gusta hipotetizar sobre si podemos perder el pelo, si va a aumentar el tamaño de nuestro cerebro, si vamos a perder algún dedo. Es difícil de predecir la evolución por selección natural porque no conocemos la condiciones futuras del ambiente.

**–¿Y a qué ritmo se da la evolución?**

–El ritmo de la evolución es extremadamente variable, yo puedo hacer un experimento para conseguir bacterias que resistan un determinado antibiótico en un cultivo, y eso es rápido. Este experimento con lagartos también muestra un cambio rápido. Fíjese que normalmente la selección la ejercen los criadores de manera artificial y también son muy rápidos, pero en general se trata del largo de las patas, el largo del cuerpo, son rasgos genéticos muy susceptibles al cambio del ambiente. Y a veces, lleva millones de años.

**–Mucho tiempo.**

–Para un biólogo evolutivo, el tiempo es lo que sobra.

Charles Darwin en 1882, a la edad de 73 años, escribió a un amigo: "mi carrera está casi concluída"

**Motoo Kimura y la teoría neutralista:** básicamente la evolución a nivel molecular ocurre por la fijación de variantes neutrales para la selección natural, que no distingue entre ellas.



**Stephen Jay Gould y los equilibrios discontinuos:** épocas de estancamiento y otras de evolución rápida de la forma.

**Richard Dawkins y el "gen egoista":** la unidad fundamental de la selección natural es el gen.

**Stuart Kauffman:** los sistemas biológicos muestran un orden intrínseco independientemente de la acción de la selección natural y el papel fundamental de la selección es llevar estos sistemas biológicos hacia lo que él llama el límite del caos. Es un límite en el cual las novedades evolutivas tienen el máximo de probabilidad de aparición.



**Osvaldo Reig:** un gran evolucionista argentino. Con una capacidad de entendimiento de la teoría evolutiva inigualable en el país. Manejaba desde la evolución molecular hasta el problema de la especiación, la aparición de novedades evolutivas, el registro fósil y la sistemática.

## Charles Darwin y la selección natural

*Por L.M.*

Fue la feliz conjunción de un viaje en barco y la lectura de Malthus lo que permitió desentrañar el mecanismo de la evolución. La eternidad —tan engañosa como poco deseable— siempre atrajo a los hombres, pero hacia la primera mitad del siglo XIX, la antiquísima doctrina de la fijeza de las especies había entrado en una fase terminal y empezaban a circular los vientos de la evolución. Faltaba encontrar el mecanismo que la producía.

En 1809, en Shrewsbury, Shropshire, Inglaterra, nacía Charles Darwin, quien, en la impiadosa primavera de 1831, se embarcó en el Beagle, Barco de Su Majestad, como naturalista de una expedición científica que recorrería los mares del mundo.

La expedición duró cinco años; Darwin vio el curioso —y arbitrario— dibujo de las costas patagónicas, vio al sol ponerse tras unas dunas, recibió la alcohólica confesión de un tabernero en Punta Arenas que se consideraba el Mesías, vio la improbable finitud del Pacífico, oyó, de unos labios desconocidos, el temible susurro de un secreto, conoció las múltiples formas de la monotonía y el atinado despuntar de la aurora, creyó ver un palacio de precisos cristales (era una lluvia de estrellas fugaces), comprobó —topográficamente— la realidad de Tasmania y la desmedida extensión de Australia, visitó Tahití sin saber que Gauguin la visitaría más tarde, en las islas Galápagos —a ochocientos kilómetros de un país que intentaba ser el Ecuador— vio tortugas gigantes y especies de pájaros (más tarde llamados "pinzones de Darwin") que a causa del aislamiento habían evolucionado diferenciándose de las especies del continente, y se preguntó cómo lo habrían hecho. Más tarde, en las solitarias tardes de Inglaterra, leyó a Malthus, que sugería, como ya lo habían hecho el falso Balduino y Anastasio Areopago, que los hombres eran más numerosos que los alimentos, y que competían tenazmente por ellos: este enunciado banal le entregó el concepto clave de la evolución: la selección natural. De la multiplicidad de animales de una especie que nacen, sólo una parte sobrevive a la lucha por la existencia y llega a poder reproducirse. Ahora: cada camada presenta variaciones puramente estadísticas, habrá animales más y menos fuertes, con un color más y menos propicio al mimetismo, más y menos ágiles, con mayor o menor capacidad alimentaria, etc. Aquellos con un carácter más adaptativo, tendrán más posibilidades de dejar descendencia. En sucesivas generaciones, la selección actuará nuevamente en favor de ese rasgo que tenderá a hacerse predominante. Estos rasgos diferenciados, cuando se acumulan, a través de las eras, terminan por dar lugar a una nueva especie.

La publicación en 1859 de *El origen de las especies* (cuya primera edición, dicho sea de paso, se agotó en un solo día), donde se expuso por primera vez el mecanismo de la selección natural, capaz de explicar la larga línea que va desde el primer balbuceo de vida hasta las formas más complicadas, coloca a Darwin, en la biología, en una situación parecida a la de Copérnico en astronomía: aunque los detalles internos de la teoría fueron —y siguen siendo— sometidos continuamente a revisión, a la luz de la genética y otros hallazgos del siglo XX, el mundo y la visión del mundo y de sí mismo que tenía el hombre ya nunca volvieron a ser los mismos.

**DROGAS QUE DISUELVEN LOS COAGULOS**

# EL TRATAMIENTO MAS RECIENTE PARA LA TROMBOSIS CEREBRAL

*Por M. N.*

Quizás haya quien desprecie la inmortalidad, pero si hay algo que en todas las épocas ha obsesionado a los humanos es el deseo de vencer a la muerte. Y si bien no se ha ganado la batalla en ese sentido, la prolongación de la expectativa de vida promedio resulta ya suficiente triunfo como para estimular la persistencia en la lucha (claro que la cosa no es pareja para todos, en varios países pobres el término de vida sigue siendo tan escaso como décadas atrás, pero ésa es otra cuestión).

Las formas de encarar estas peleas contra la parca a veces toman caminos extraños. Por ejemplo, utilizar sangre arterial e inyectarla en el sistema venoso suena a ocurrencia disparatada. No obstante, en el congreso de enfermedades cerebrovasculares de Estados Unidos, realizado en California, el doctor J. Frazee presentó datos positivos sobre 7 pacientes a los que dentro de las 7 horas de ocurrida una trombosis cerebral les inyectó en el sistema venoso del cerebro sangre "limpia" arterial proveniente de las piernas. Este sistema, llamado de "neuroperfusión", está aún en la fase experimental.

Las enfermedades cerebrales están clasificadas por las estadísticas como la tercera causa de muerte en el mundo (después de la enfermedad cardíaca y el cáncer) y, junto con algunas otras enfermedades neurológicas, son la primera causa de discapacidad.

El 85 por ciento de estos casos se debe a la llamada "trombosis cerebral": una repentina pérdida de afluencia de sangre al cerebro por el bloqueo de un vaso sanguíneo, y que pone en peligro las habilidades de caminar, hablar, hasta de pensar, de la persona que lo sufre. Y bueno: nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento poseen ahora el potencial para prevenir algunas de las consecuencias de esta enfermedad; recientemente se ha dado luz verde a la urokinasa y la t-PA., drogas que disuelven coágulos en las arterias cerebrales.

Estos trombolíticos, empero, deben ser utilizados dentro de las pocas horas de haberse presentado el ataque cerebral o resultarán ineficaces y hasta podrían hacer más daño que bien. Su costo varía entre los 500 y 2000 dólares la dosis. Además, según los expertos, pasarán años antes de se comprenda la necesidad de actuar muy rápidamente ante cualquier síntoma que pueda ser debido a una trombosis vascular.

El doctor Conrado Estol, docente de Neurología del New England Medical Center de Boston, EE.UU., además de director del Centro Neurológico de Tratamiento y Rehabilitación en Buenos Aires, opina que, en general, cuando un paciente sufre un evento cerebrovascular, sea éste leve o grave, el médico y los propios pacientes toman una actitud nihilista respecto del tratamiento y la investigación sobre la causa del problema, cuando debería ocurrir exactamente lo contrario. En realidad, ése es el momento en que se deben hacer todos los esfuerzos para investigar los mecanismos que lo han causado, pues la amenaza de un nuevo episodio es muy alta. También advierte que estas nuevas drogas trombolíticas potencialmente pueden causar hemorragias cerebrales, por lo que la decisión de administrarlas y la administración propiamente dicha debe ser hecha solamente por médicos con extensa experiencia en el tema.

Llevar al enfermo al hospital rápidamente ofrece una mejor chance de minimizar el daño cerebral causado por la trombosis. En el caso de un episodio con secuelas graves, la evaluación en un centro especializado dentro de las 3 horas de ocurrido el evento puede significar la diferencia entre un déficit crónico y la posibilidad de una recuperación inmediata. Así que vale la pena recordar los síntomas que pueden alertar acerca de la cercanía o comienzo de un ataque de este tipo. Ellos son cefaleas fuertes y repentinas, pérdida de la visión, dificultad para hablar, debilidad en algunos de los brazos o piernas. Todos se pueden presentar sutilmente y durar apenas unos minutos, pero prestarles atención siempre tendrá premio.

# MAS RAPIDA, PERO NO MEJOR

*Por Ariel Garbarz**

Esta semana ya se habló y se escribió en exceso acerca del triunfo de la computadora sobre el hombre, dentro y fuera del ajedrez. Pero casi nada sobre las particularidades de esa máquina estrella. Cuando se hizo referencia a alguna cualidad técnica de Deep Blue, lo que todos los medios señalaron es que es capaz de analizar 200 millones de jugadas por segundo, y esta tasa se tomó como indicadora de un salto tecnológico notable respecto de sus antecesoras. Un mito de la mayoría, un error de los supuestos entendidos y un verso de los marketineros de IBM, que nos quieren hacer creer que el abandono de Kasparov en sólo 19 jugadas tuvo que ver con "la investigación y desarrollo de una nueva solución tecnológica".

Lo cierto es que esta computadora no incorporó ningún hardware ni software cualitativamente distintos de los que tienen sus modelos anteriores.

*Los microprocesadores podrían considerarse, por analogía máquina-hombre, los cerebros* de cualquier computadora. La Deep Blue modelo 1996 tenía 64 microprocesadores trabajando en paralelo, mientras que la modelo 1997 tiene 512 trabajando en paralelo. Pero todos ellos siguen siendo de la misma arquitectura que los del año pasado.

Dos personas pensantes no sólo pueden pensar más que una sola, sino que pueden pensar mejor. En cambio, dos microprocesadores idénticos, puestos a laburar en paralelo, nunca procesarán datos mejor que uno solo, sino que procesarán mayor cantidad de datos por unidad de tiempo, pero lo harán de la misma forma en que lo hace uno solo. En consecuencia, los dos llegarán a la misma solución a la que llegaría uno solo, con la única diferencia de que arribarán a ella en menor tiempo.

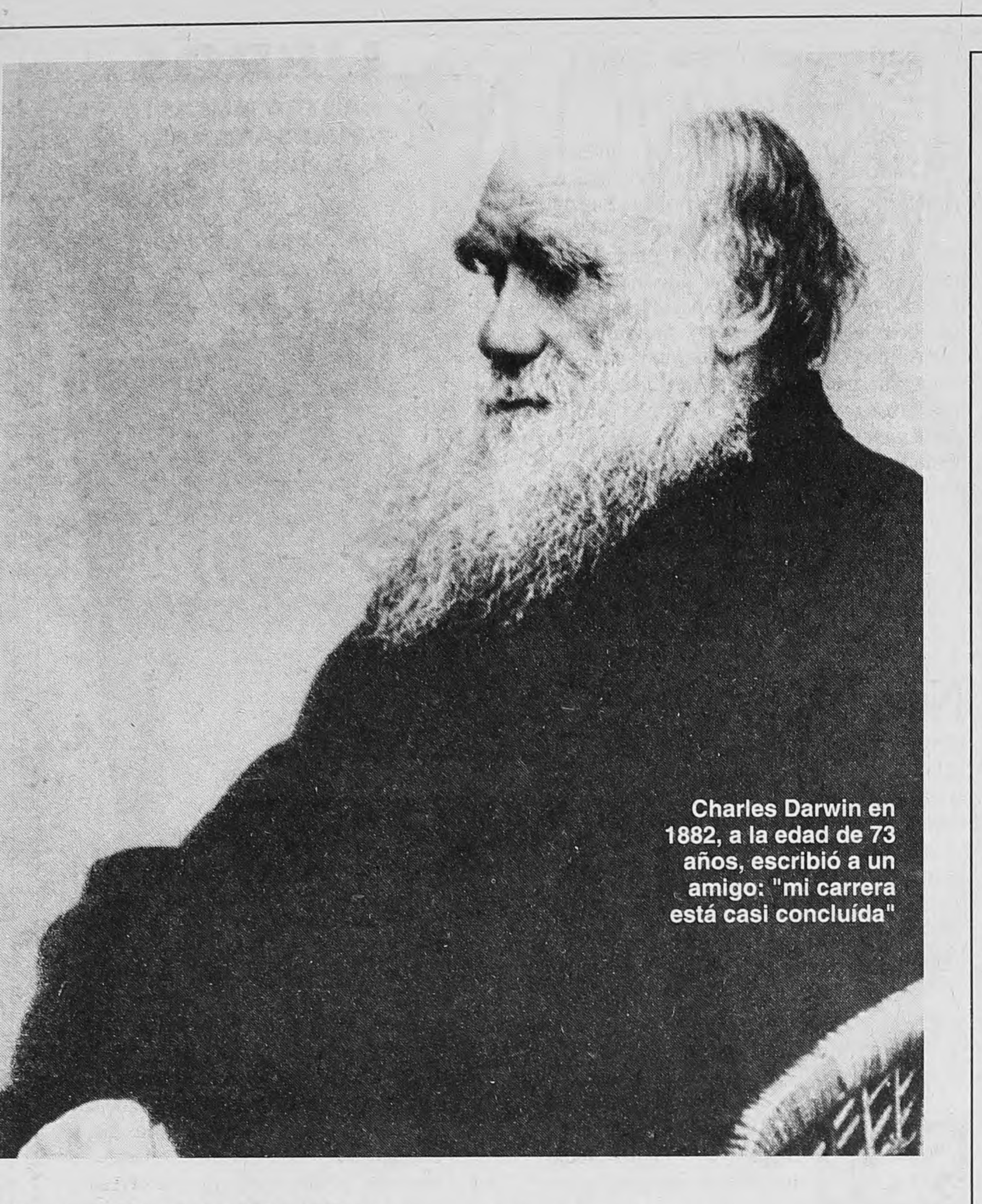
La cantidad de combinaciones de jugadas posibles a evaluar, que antes se repartía entre 64 ordenadores, ahora se reparte entre 512 ordenadores.

Si en otra ocasión algunos compararon al hombre con una máquina o animal a elección –avión, automóvil, lavarropa o caballo–, ahora deberían hacerlo con más máquinas o más animales, pero extraídos de la misma bolsa.

El hecho de que Deep Blue '97 pueda ensayar en su memoria digital más jugadas por unidad de tiempo que Deep Blue '96 es sólo un cambio cuantitativo dentro de los sistemas informáticos, que no implica un análisis distinto de cada paso a ejecutar y por lo tanto tampoco estrategias superadoras. No ha habido cambios en la teoría matemática del ajedrez ni tampoco en los sistemas de información aplicados a este juego. El software utilizado en Deep Blue '97 fue modificado sólo en su sistema operativo para manejar la incorporación de los 448 microprocesadores, pero los algoritmos de sus programas aplicativos siguen siendo los mismos que se usaron en el '96.

En síntesis, Deep Blue no juega con más inteligencia al ajedrez que su antecesora, sólo lo hace más rápido.

** Titular de Tecnmología de Computadoras de la UBA.*



Charles Darwin en 1882, a la edad de 73 años, escribió a un amigo: "mi carrera está casi concluída"

**Motoo Kimura y la teoría neutralista:** básicamente la evolución a nivel molecular ocurre por la fijación de variantes neutrales para la selección natural, que no distingue entre ellas.



**Stephen Jay Gould y los equilibrios discontinuos:** épocas de estancamiento y otras de evolución rápida de la forma.

**Richard Dawkins y el "gen egoista":** la unidad fundamental de la selección natural es el gen.

**Stuart Kauffman:** los sistemas biológicos muestran un orden intrínseco independientemente de la acción de la selección natural y el papel fundamental de la selección es llevar estos sistemas biológicos hacia lo que él llama el límite del caos. Es un límite en el cual las novedades evolutivas tienen el máximo de probabilidad de aparición.



**Osvaldo Reig:** un gran evolucionista argentino. Con una capacidad de entendimiento de la teoría evolutiva inigualable en el país. Manejaba desde la evolución molecular hasta el problema de la especiación, la aparición de novedades evolutivas, el registro fósil y la sistemática.

dualismo total. Como ve...

**–Como veo, todo está en discusión, y se avanza a través de ella.**

–Pero lo interesante es que esta discusión agrandó el darwinismo, y aparecieron los embriólogos para tratar de mostrar de qué manera podría suceder este cambio súbito. Probablemente, la propuesta más interesante que surge de los embriólogos evolutivos es que existen restricciones internas para la evolución: no todo es posible, no todo bicho es posible, hay restricciones, la adaptación necesariamente está limitada a una cantidad de soluciones posibles. Un organismo puede estar mal adaptado hasta por una cuestión temporal, porque todavía no tuvo tiempo de adaptarse. Y luego está la idea de Stuart Kauffman, que extiende la evolución a sistemas biológicos que interactúan de manera muy complicada y aunque tratan de encontrar soluciones óptimas, casi nunca llegan y adoptan soluciones de compromiso.

**–¿Nosotros estamos evolucionando ahora?**

–¿Nosotros los humanos?

**–Sí.**

–Sin duda. La evolución no es un acto voluntario, es una consecuencia directa de un proceso de copia con error (me refiero al ADN). Y nosotros, bueno, hay gente que le gusta hipotetizar sobre si podemos perder el pelo, si va a aumentar el tamaño de nuestro cerebro, si vamos a perder algún dedo. Es difícil de predecir la evolución por selección natural porque no conocemos la condiciones futuras del ambiente.

**–¿Y a qué ritmo se da la evolución?**

–El ritmo de la evolución es extremadamente variable, yo puedo hacer un experimento para conseguir bacterias que resistan un determinado antibiótico en un cultivo, y eso es rápido. Este experimento con lagartos también muestra un cambio rápido. Fíjese que normalmente la selección la ejercen los criadores de manera artificial y también son muy rápidos, pero en general se trata del largo de las patas, el largo del cuerpo, son rasgos genéticos muy susceptibles al cambio del ambiente. Y a veces, lleva millones de años.

**–Mucho tiempo.**

–Para un biólogo evolutivo, el tiempo es lo que sobra.

**DROGAS QUE DISUELVEN LOS COAGULOS**

# EL TRATAMIENTO MAS RECIENTE PARA LA TROMBOSIS CEREBRAL

*Por M. N.*

Quizás haya quien desprecie la inmortalidad, pero si hay algo que en todas las épocas ha obsesionado a los humanos es el deseo de vencer a la muerte. Y si bien no se ha ganado la batalla en ese sentido, la prolongación de la expectativa de vida promedio resulta ya suficiente triunfo como para estimular la persistencia en la lucha (claro que la cosa no es pareja para todos, en varios países pobres el término de vida sigue siendo tan escaso como décadas atrás, pero ésa es otra cuestión).

Las formas de encarar estas peleas contra la parca a veces toman caminos extraños. Por ejemplo, utilizar sangre arterial e inyectarla en el sistema venoso suena a ocurrencia disparatada. No obstante, en el congreso de enfermedades cerebrovasculares de Estados Unidos, realizado en California, el doctor J. Frazee presentó datos positivos sobre 7 pacientes a los que dentro de las 7 horas de ocurrida una trombosis cerebral les inyectó en el sistema venoso del cerebro sangre "limpia" arterial proveniente de las piernas. Este sistema, llamado de "neuroperfusión", está aún en la fase experimental.

Las enfermedades cerebrales están clasificadas por las estadísticas como la tercera causa de muerte en el mundo (después de la enfermedad cardíaca y el cáncer) y, junto con algunas otras enfermedades neurológicas, son la primera causa de discapacidad.

El 85 por ciento de estos casos se debe a la llamada "trombosis cerebral": una repentina pérdida de afluencia de sangre al cerebro por el bloqueo de un vaso sanguíneo, y que pone en peligro las habilidades de caminar, hablar, hasta de pensar, de la persona que lo sufre. Y bueno: nuevos métodos de diagnóstico y tratamiento poseen ahora el potencial para prevenir algunas de las consecuencias de esta enfermedad; recientemente se ha dado luz verde a la urokinasa y la t-PA., drogas que disuelven coágulos en las arterias cerebrales.

Estos trombolíticos, empero, deben ser utilizados dentro de las pocas horas de haberse presentado el ataque cerebral o resultarán ineficaces y hasta podrían hacer más daño que bien. Su costo varía entre los 500 y 2000 dólares la dosis. Además, según los expertos, pasarán años antes de se comprenda la necesidad de actuar muy rápidamente ante cualquier síntoma que pueda ser debido a una trombosis vascular.

El doctor Conrado Estol, docente de Neurología del New England Medical Center de Boston, EE.UU., además de director del Centro Neurológico de Tratamiento y Rehabilitación en Buenos Aires, opina que, en general, cuando un paciente sufre un evento cerebrovascular, sea éste leve o grave, el médico y los propios pacientes toman una actitud nihilista respecto del tratamiento y la investigación sobre la causa del problema, cuando debería ocurrir exactamente lo contrario. En realidad, ése es el momento en que se deben hacer todos los esfuerzos para investigar los mecanismos que lo han causado, pues la amenaza de un nuevo episodio es muy alta. También advierte que estas nuevas drogas trombolíticas potencialmente pueden causar hemorragias cerebrales, por lo que la decisión de administrarlas y la administración propiamente dicha debe ser hecha solamente por médicos con extensa experiencia en el tema.

Llevar al enfermo al hospital rápidamente ofrece una mejor chance de minimizar el daño cerebral causado por la trombosis. En el caso de un episodio con secuelas graves, la evaluación en un centro especializado dentro de las 3 horas de ocurrido el evento puede significar la diferencia entre un déficit crónico y la posibilidad de una recuperación inmediata. Así que vale la pena recordar los síntomas que pueden alertar acerca de la cercanía o comienzo de un ataque de este tipo. Ellos son cefaleas fuertes y repentinas, pérdida de la visión, dificultad para hablar, debilidad en algunos de los brazos o piernas. Todos se pueden presentar sutilmente y durar apenas unos minutos, pero prestarles atención siempre tendrá premio.

# MAS RAPIDA, PERO NO MEJOR

*Por Ariel Garbarz**

Esta semana ya se habló y se escribió en exceso acerca del triunfo de la computadora sobre el hombre, dentro y fuera del ajedrez. Pero casi nada sobre las particularidades de esa máquina estrella. Cuando se hizo referencia a alguna cualidad técnica de Deep Blue, lo que todos los medios señalaron es que es capaz de analizar 200 millones de jugadas por segundo, y esta tasa se tomó como indicadora de un salto tecnológico notable respecto de sus antecesoras. Un mito de la mayoría, un error de los supuestos entendidos y un verso de los marketineros de IBM, que nos quieren hacer creer que el abandono de Kasparov en sólo 19 jugadas tuvo que ver con "la investigación y desarrollo de una nueva solución tecnológica".

Lo cierto es que esta computadora no incorporó ningún hardware ni software cualitativamente distintos de los que tienen sus modelos anteriores.

Los microprocesadores podrían considerarse, por analogía máquina-hombre, los cerebros de cualquier computadora. La Deep Blue modelo 1996 tenía 64 microprocesadores trabajando en paralelo, mientras que la modelo 1997 tiene 512 trabajando en paralelo. Pero todos ellos siguen siendo de la misma arquitectura que los del año pasado.

Dos personas pensantes no sólo pueden pensar más que una sola, sino que pueden pensar mejor. En cambio, dos microprocesadores idénticos, puestos a laburar en paralelo, nunca procesarán datos mejor que uno solo, sino que procesarán mayor cantidad de datos por unidad de tiempo, pero lo harán de la misma forma en que lo hace uno solo. En consecuencia, los dos llegarán a la misma solución a la que llegaría uno solo, con la única diferencia de que arribarán a ella en menor tiempo.

La cantidad de combinaciones de jugadas posibles a evaluar, que antes se repartía entre 64 ordenadores, ahora se reparte entre 512 ordenadores.

Si en otra ocasión algunos compararon al hombre con una máquina o animal a elección –avión, automóvil, lavarropa o caballo–, ahora deberían hacerlo con más máquinas o más animales, pero extraídos de la misma bolsa.

El hecho de que Deep Blue '97 pueda ensayar en su memoria digital más jugadas por unidad de tiempo que Deep Blue '96 es sólo un cambio cuantitativo dentro de los sistemas informáticos, que no implica un análisis distinto de cada paso a ejecutar y por lo tanto tampoco estrategias superadoras. No ha habido cambios en la teoría matemática del ajedrez ni tampoco en los sistemas de información aplicados a este juego. El software utilizado en Deep Blue '97 fue modificado sólo en su sistema operativo para manejar la incorporación de los 448 microprocesadores, pero los algoritmos de sus programas aplicativos siguen siendo los mismos que se usaron en el '96.

En síntesis, Deep Blue no juega con más inteligencia al ajedrez que su antecesora, sólo lo hace más rápido.

** Titular de Tecnmología de Computadoras de la UBA.*

# AGENDA

**Seminario sobre indicadores de Ciencia y Tecnología**
El Instituto de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología (IEC) de la Universidad Nacional de Quilmes organiza, en la semana del 19 al 23 de mayo, el seminario "Tendencias actuales en indicadores de ciencia y tecnología", a cargo del profesor Adam Holbrook del Centre for Policy Research on Science and Technology, Simon Fraser University de Canadá.
La inscripción es gratuita y las vacantes son limitadas. Para más información dirigirse al IEC, Rivadavia 2358, 6º piso, tel.-fax: 9512431/8221 y 953-3688, e-mail: ricy@ricyt.edu.ar.

**Clínica de la familia**
La Asociación para la Asistencia e Investigaciones Neurológicas, Psicológicas y Psicopedagógicas (Apinep) conmemorando los treinta años de su fundación bajo la dirección del doctor Juan E. Azcoaga anuncia que durante todos los martes del mes de junio, a las 19.15, se desarrollará un ciclo sobre "Clínica de la familia: reuniones de consulta", dirigido especialmente a padres. El objetivo del mismo es asesorar profesionalmente a los participantes en sus demandas e inquietudes y crear un espacio de transmisión de la experiencia surgida del trabajo clínico multidisciplinario. Informes: en Apinep, Billinghurst 955, Capital Federal, C.P. 1174, o a los tels. 864-4242, 861-9728, 861-0285, fax: 864-4242, e-mail: postmaster@apinep.edu.ar.

**Premio México de Ciencia y Tecnología**
El gobierno mexicano convoca a las instituciones científicas y tecnológicas de Centroamérica, el Caribe, Sudamérica, España y Portugal para que presenten candidatos al Premio México de Ciencia y Tecnología 1997. Enviar documentación a San Francisco 1626-305 Col. del Valle 03100 México D. F. México. Tel. (5) 723-6682 Fax (5) 723-6684 Información, Emb. de México, 821-7383/7172 Fax 821-7251 - Bs. As. Larrea 1230.

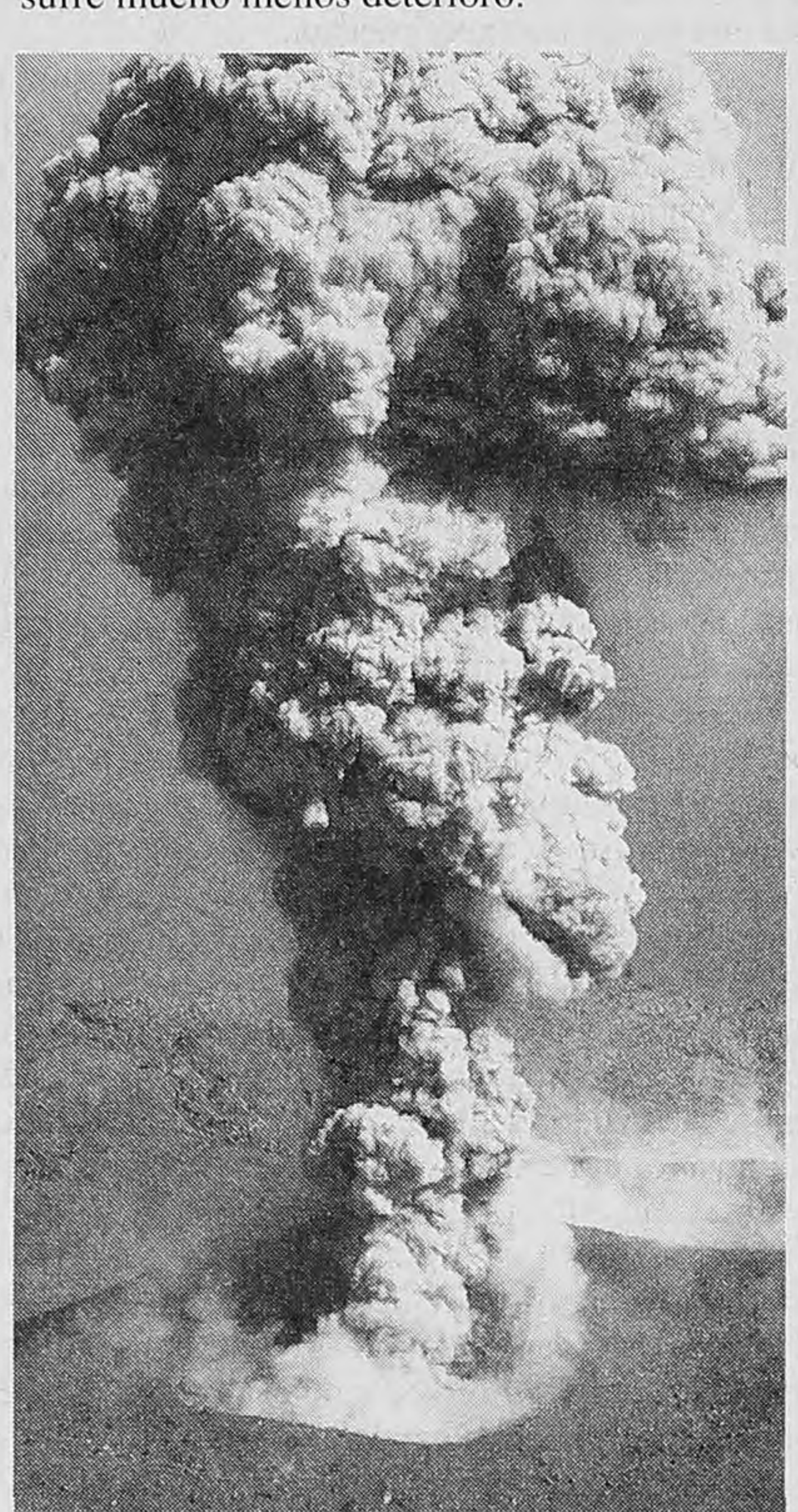
**Curso de posgrado: Selección de hábitat: modelos de isodaras e isolegs**
30 de Junio al 5 de Julio. **A cargo de**: Dra. María Busch, Dr. David Bilenca y Lic. Karina Hodara. **Duración**: 50 horas. **Horario**: Lunes a viernes de 9-18 hs. y sábado 9-14 hs. **Requisitos**: Graduados en Cs. Biológicas, Cs. Agrarias, Ingeniería Agronómica o afines; conocimiento de inglés. Facultad de Cs. Exactas y Naturales - UBA Cdad. Universitaria, Pab. II, 4to. piso, Lab. 104 (1428) Capital Federal - ARGENTINA Tel.: (01) 781-5020/29 (int. 219) o (01) 782-0582 Fax: (01) 782-0620
E-mail: mbusch@bg.fcen.uba.ar

# BECAS

**Becas Turismo de España 1997**
25 becas para realizar estudios de posgrado en universidades, en centros de reconocido prestigio, españoles y extranjeros. Convocante: Ministerio de Economía y Hacienda. Solicitud: C/José Lazaro Galdiano, 6. 28036 Madrid. Plazo: 1/06/97. Dotación: España: 1.000.000 PTAS.; extranjero: 2.500.000 PTAS. Los cursos deberan tratar sobre alguna de las siguientes materias: economía, urbanismo, medio ambiente, productos turísticos, calidad y tecnologías turísticas. Dirigidas a: titulados superiores, universitarios y técnicos de empresas y actividades turísticas que hayan superado todos los estudios y pruebas para la obtención del correspondiente título, antes de la presentación de la solicitud. Ref. BOE 1/5/97. Para obtener esta beca el candidato debe tener la aceptación o invitación en el centro convocante o afiliado para la realización de la actividad programada. No se dará información telefónica/fax.

## Los volcanes y la capa de ozono

**CIENCIA HOY** La capa de ozono que protege a nuestro planeta de la mayor parte de la radiación solar ultravioleta no sólo se ve afectada por la emisión de compuestos clorofluorcarbonados (CFC, utilizados en aerosoles y equipos de refrigeración), sino también y en mayor medida por las erupciones volcánicas. Cuando los volcanes entran en erupción, arrojan enormes cantidades de cloro hacia la atmósfera. Sólo el 1% de ese cloro volcánico llega hasta la capa de ozono (ubicada entre los 25 y 30 kilómetros de altura), pero de todas formas alcanza para averiarla considerablemente, pues cuando el cloro reacciona con las moléculas de ozono, las destruye. Así, el vulcanismo influye directamente sobre la capa de ozono: cuando la actividad volcánica es mayor, el ozono atmosférico disminuye notablemente, en cambio, cuando es menor, la capa sufre mucho menos deterioro.



## Leones no tan solidarios

**SCIENTIFIC AMERICAN** Una investigación llevada a cabo en Tanzania reveló que los leones, a pesar de mostrar cierto grado de cooperación, actúan en gran medida según sus intereses individuales. El trabajo, liderado por los zoólogos Graig Packer y Anne Pusey, se inició en 1978, y reveló, entre otras cosas, que cuando un grupo de leonas sale de caza y una de ellas ataca a una presa, el resto evalúa la conveniencia o no de ayudarla según el tamaño de la presa a compartir o la habilidad cazadora de la leona que ha tomado la iniciativa.

## Exceso de nitrógeno

**NewScientist** Según la Ecological Society of America, ha aumentado sensiblemente la cantidad de nitrógeno en la atmósfera, provocando un fuerte impacto ecológico de nivel mundial, debido a la fabricación y uso de fertilizantes y a la quema de combustibles. Consecuencias: muerte de árboles, proliferación de algas tóxicas en las aguas costeras y smog, entre otras.

## Dudas sobre un planeta lejano

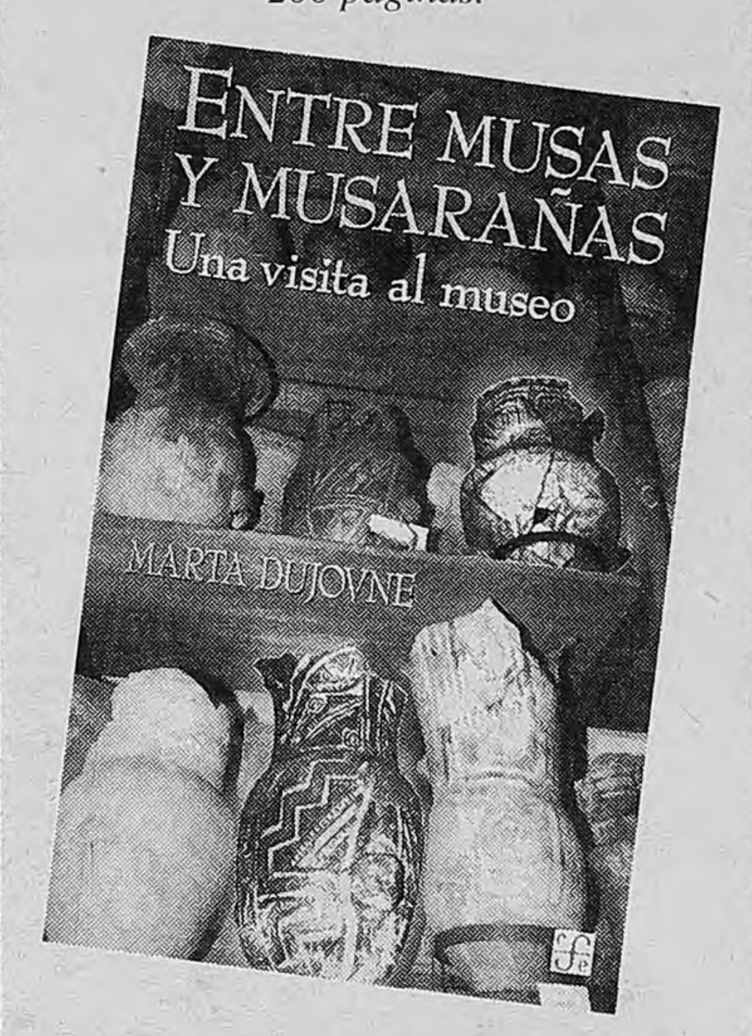



En 1995 los astrónomos Michel Mayor y Didier Queloz, del Observatorio de Ginebra, Suiza, observaron que las líneas espectrales de la estrella 51 Pegasi mostraban corrimientos y los atribuyeron a la presencia de un planeta del tamaño de Júpiter. El anuncio causó conmoción: se trataba del primer planeta extrasolar descubierto. Pero recientemente el astrónomo canadiense David Gray puso en duda su existencia: según él las alteraciones en el espectro de la luz de la estrella no se deben a un planeta, sino a que la estrella se hincha y se encoge. Mayor y Queloz siguen pensando que allí hay un planeta dando vueltas: "Si la estrella se hinchara, debería aumentar su luminosidad, pero no es así.". El debate continuará.

# LIBROS

**ENTRE MUSAS Y MUSARAÑAS**
**Una visita al museo**

*Marta Dujovne*
*Fondo de Cultura Económica, Colección Popular, 200 páginas.*




Concebidos como espacios sagrados para experiencias profanas, los museos eran, hasta hace no mucho –y en buena medida lo siguen siendo–, un sitio de veneración: veneración del pasado, del arte, de la naturaleza o de la técnica. Esta concepción decimonónica del museo es la que Marta Dujovne combate en este librito encantador, en el que se proponen no museos, sino ideas para que los museos sean algo más –o mejor–, algo distinto, que no se resuma en el simplismo de la palabra "interactivo". Ingeniosamente, *Entre musas y musarañas* está concebido como una visita: "En un museo me gusta organizar mi propio recorrido, volver atrás para establecer comparaciones o corroborar una idea; en suma, comprender la propuesta que me hace la exposición, pero reelaborarla de acuerdo con mis intereses, mis gustos y hasta mi estado de ánimo. Me gustaría que este libro se usara de este modo".

También sería interesante que se usara para renovar la propuesta de tantos museos argentinos que padecen de un inenarrable anacronismo y un mortal aburrimiento.

# EL AJO:
# ¿UN REGALO DEL INFIERNO O DEL PARAISO?

*Por Mónica Nosetto*

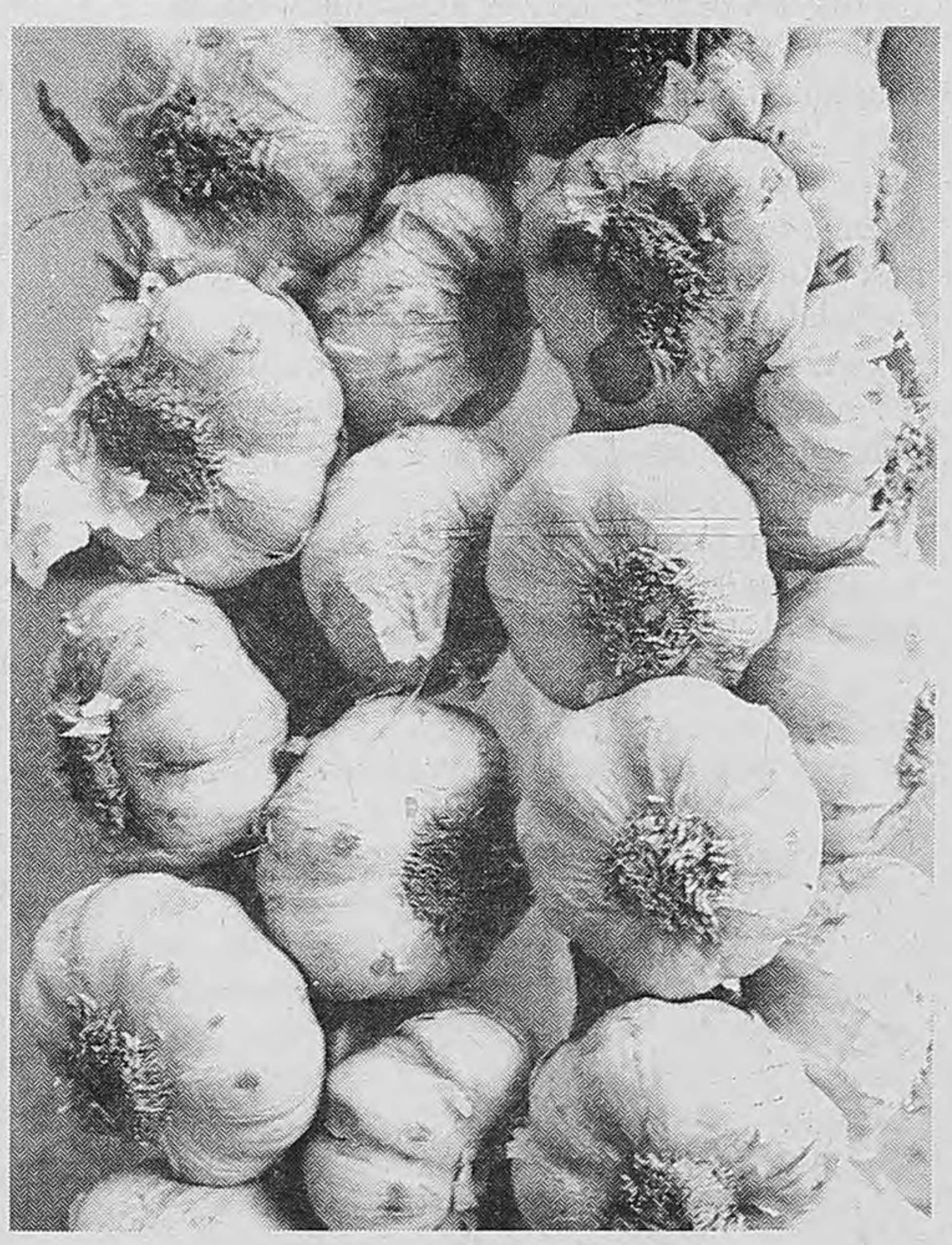
Cuenta la leyenda que allí, en el primer punto de la tierra que Satán pisó con su pie izquierdo, surgió la planta de ajo. Y parece que fue en Siberia, aunque nadie pudo explicar hasta el momento qué hacía el Señor de los Infiernos por aquellos lares. La cuestión es que el ajo, amado por su sabor y odiado por su olor, hizo siempre honor a su linaje infernal brindando a los mortales protección contra seres sobrenaturales varios y criaturas nocturnas.

Cuando ya tenía afirmada su fama de espantamonstruos en los sectores populares, el ajo llamó la atención de los sabios, quienes comenzaron a descubrir sus propiedades curativas y lo elevaron a la jerarquía de medicina natural.

El curso del tiempo trajo consigo el progreso científico y el ajo ingresó en los laboratorios de investigación. Tenía que demostrarse qué había de cierto acerca de sus capacidades sanadoras.

Entonces el ajo fue cortado, aplastado, machacado, cocinado, convertido en polvo, sumergido en aceite, y sus componentes fueron separados y estudiados uno por uno. Y resultó que el ajo tenía interesantes propiedades: era un buen condimento para el corazón: quedó demostrado que el ajo disminuye los niveles de colesterol en sangre y tiene efectos beneficiosos en la presión sanguínea y la coagulación, por lo cual a sus anteriores virtudes reconocidas se le sumó la de protector contra las enfermedades del corazón. Pero además, quienes consumen ajo regularmente muestran baja incidencia de cáncer de estómago. Y, hace muy poco tiempo, investigadores en Pensilvania, EE.UU., comprobaron que inyectando un compuesto llamado "disulfuro de diallilo", formado cuando el ajo crudo es cortado o aplastado, los tumores pueden ser reducidos a la mitad de su tamaño.

Y encima, es afrodisíaco: desde los inicios de su carrera como medicina natural, el ajo gozó de esta fama. Pues bien, resulta que el ajo en ciertas formas estimula la producción de una enzima llamada "sintasa de óxido nítrico", que es principalmente responsable de los mecanismos de erección.



El principal componente del ajo crudo es una sustancia llamada "alliin", pero, apenas se lo corta o aplasta se libera una enzima llamada "alliinase" que convierte al "alliin" en "allicin". ("alliin", "alliinase" y "allicin" derivan de "allium sativum", que es el nombre en latín de la planta). De paso, el "allicin" le da al ajo su olor característico. Pero el allicin es inestable, y se convierte rápidamente en "ajoene" si se lo sumerge en aceite, o "dithiins" si se lo hierve. El ajoene ha mostrado poseer cualidades antitrombóticas, antitumorales, antifúngicas y antioxidantes. El "dithiin", por su parte, posee propiedades anticoagulantes y antibióticas. Con este compuesto se ha inventado y patentado un revestimiento para prótesis artificiales e implantes que deben mantenerse en contacto con la sangre.

El olor a ajo ha sido materia de preocupación desde hace miles de años atrás. El hecho es que el olfato humano es extraordinariamente sensible a muchos tipos de los componentes formados cuando digerimos el ajo y sus productos derivados, y puede detectar una millonésima parte de los mismos, así que no se requiere mucho ajo para darle al aliento su olor característico.

Ahora, un equipo de la Universidad de Innsbruck, en Austria, ha descubierto que el persistente olor a ajo en el aliento de quienes lo ingieren no proviene de la planta en sí misma, sino de las transformaciones químicas producidas en la sangre por el cambio en el metabolismo del cuerpo. Werner Lindinger y sus colegas analizaron los componentes orgánicos volátiles en el aliento de personas después de haber comido ajo y encontraron que los tres componentes —metil sulfuro de allilo, sulfuro de dimetilo y acetona— estaban aún presentes 30 horas más tarde.

No obstante todas estas disquisiciones acerca del ajo, si hay un lugar donde el consenso es absoluto es en la cocina. Machacar ocho dientes de ajo, mezclarlos con 50 gramos de nueces molidas y abundantes hojas de albahaca picada y cubrir todo con aceite de oliva, siempre dará como resultado un exquisito pesto.